

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-305735

(43)Date of publication of application : 17.11.1998

(51)Int.Cl.

B60K 7/00  
H02K 17/02

(21)Application number : 09-116683

(71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 07.05.1997

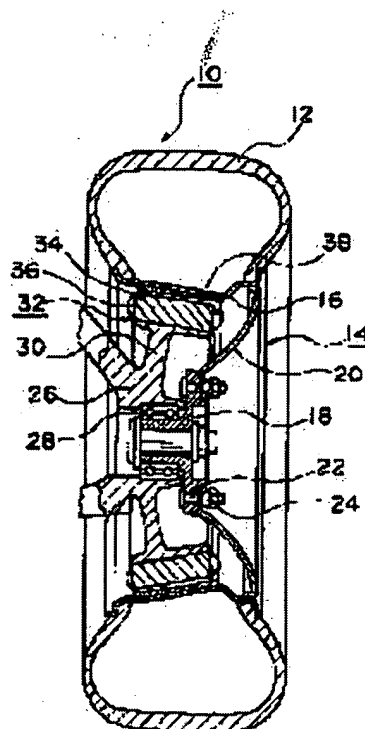
(72)Inventor : OZEKI TETSUYA

## (54) WHEEL-IN-MOTOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a wheel-in-motor of simple constitution wherein the conventional disk wheel can be used.

**SOLUTION:** In an inner side of a rim part 16 of a steel-made disk wheel 14, an aluminum alloy plate 38 is fixed, a non-magnetic conductive layer is formed. In a position opposed to this rim part 16, a motor stator 32 fixed to a steering knuckle 26 is arranged. By the motor stator 32, when a rotating magnetic field is formed, an induction current is generated in the aluminum alloy plate 38, by mutual action with the rotating magnetic field, a wheel 10 is rotated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

BEST AVAILABLE COPY

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-305735

(43) 公開日 平成10年(1998)11月17日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

P I

B 6 0 K 7/00

B 6 0 K 7/00

H 0 2 K 17/02

H 0 2 K 17/02

B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-116683

(22) 出願日

平成9年(1997)5月7日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 尾関 哲哉

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動

車株式会社内

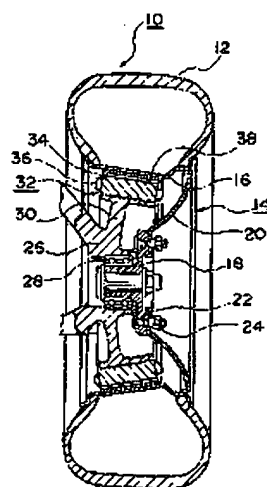
(74) 代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54) 【発明の名称】 ホイールインモータ

(57) 【要約】

【課題】 従来のディスクホイールを使用可能な簡易な構成のホイールインモータを提供する。

【解決手段】 スチール製ディスクホイール14のリム部16の内側に、アルミ合金板38を貼着して非磁性導電層を形成する。このリム部16に対向する位置に、ステアリングナックル26に固定されたモータステータ32を配置する。モータステータ32により回転磁界を形成すると、アルミ合金板38内に誘導電流が発生し、回転磁界との相互作用により車輪10が回転する。



10: 車輪

14: ディスクホイール

16: リム部

18: ハブ

20: ディスク部

26: ハブ支持部

(ステアリングナックル)

32: モータステータ

38: 非磁性導電板

(アルミ合金板)

BEST AVAILABLE COPY

(2)

特開平10-305735

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 タイヤが取り付けられるリム部と、ハブに固定され前記リム部を支持するディスク部と、を有するディスクホイールと、

前記ハブを回動可能に支持するハブ支持部に固定されたモータステータと、

を有し、

前記リム部と前記ディスク部の少なくとも一方がモータロータとなっている、ホイールインモータ。

【請求項2】 請求項1に記載のホイールインモータであって、当該モータが誘導モータであるホイールインモータ。

【請求項3】 請求項2に記載のホイールインモータであって、前記リム部と前記ディスク部のモータロータとなっている部分の少なくとも一部には、

前記ステータに対向する部分に、非磁性かつ導電性材料で形成された非磁性導電層と、

前記非磁性導電層の、前記ステータ側とは反対側に、磁性材料で形成された磁性層と、が設けられている、ホイールインモータ。

【請求項4】 請求項3に記載のホイールインモータであって、

前記リム部と前記ディスク部は軽合金で形成され、前記磁性層として磁性鋼板が前記リム部と前記ディスク部の所定位置に固定されている、ホイールインモータ。

【請求項5】 請求項3に記載のホイールインモータであって、

前記リム部と前記ディスク部は鋼材で形成され、前記非磁性導電層として非磁性導電板が前記リム部と前記ディスク部の所定位置に固定されている、ホイールインモータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両などの車輪に内蔵され、当該車輪を直接駆動するホイールインモータに関する。

【0002】

【従来の技術】電気自動車などのモータにより駆動される車両においては、スペース効率の高さや、駆動力の伝達効率の高さから、モータを車輪に内蔵するホイールインモータが採用されることがある。このようなホイールインモータが実開平2-107248号公報に記載されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】車輪は、ゴムなどの弾性部材で形成された円環形状のタイヤと、前記タイヤが取り付けられるホイールを含み、前記タイヤ内部には空気などの気体が密封されている。タイヤ内部の容積、すなわち密封された空気の体積は、路面からの入力を吸収するために所定量が要求され、またホイールの内側には

車軸やハブ、さらにはブレーキディスクまたはブレーキドラムなどが配置される。このように、車輪には車両のいくつかの機構の構成部材が配置されており、ここにさらに新たな構成であるモータを配置するには、ホイールの形状やタイヤの形状に制限がかかることとなる。

【0004】本発明は、前述の問題を解決するためになされたものであり、新たに付加される構成部材が少なく、ホイールなどの形状に関する制限の少ないホイールインモータを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するために、本発明にかかるホイールインモータは、リム部とディスク部を有するディスクホイールをきみ、前記リム部はタイヤが取り付けられる部分であり、前記ディスク部はハブに固定され前記リム部を支持する部分であり、さらに当該ホイールインモータは、前記ハブを回動可能に支持するハブ支持部に固定されたモータステータを有し、前記リム部と前記ディスク部の少なくとも一方がモータロータとなっている。

【0006】この構成によれば、ホイールの一部をモータロータとすることにより、モータロータを新たに設ける必要がなく構成部品の増加を抑えることができる。また、ホイールインモータを有さない車輪に用いられているディスクホイールを使用することも可能であり、この場合専用のホイールを作製する必要がないためにコストの増加を抑制することができる。

【0007】また、前記のホイールインモータは、誘導モータとすることができる。

【0008】さらに、前記モータロータとなっている部分の少なくとも一部に、前記ステータに対向する部分に、非磁性かつ導電性材料で形成された非磁性導電層と、前記非磁性導電層の、前記ステータ側とは反対側に、磁性材料で形成された磁性層とを設けることができる。

【0009】この構成によれば、ステータと磁性層により非磁性導電層を挟むことになり、ステータにより発生する磁束が効率よく非磁性導電層を貫くようにすることができる。これにより誘導モータの効率を高くすることができる。

【0010】さらに、前記のモータロータとなっている部分が非磁性導電層と磁性層の2層より構成されている誘導モータは、リム部およびディスク部を軽合金で形成し、リム部およびディスク部のモータステータ反対側の面に磁性鋼板を固定することにより得ることができる。この場合、軽合金で形成されたリム部およびディスク部が非磁性導電層を構成し、磁性鋼板が磁性層を構成する。軽合金としては、アルミニウム系、マグネシウム系の合金を用いることができる。また、この場合、内蔵機構により駆動される車両に従来の採用されているアルミホイールに磁性鋼板を貼着することで、前述のモータ

(3)

特開平10-305735

3

ロータを作製することができる。

【0011】さらに、前記ロータのロータとなっている部分が非磁性導電層と磁性層の2層より構成されている誘導ロータは、リム部およびディスク部を銅材で形成し、リム部と前記ディスク部のモータステータ側の面に非磁性導電板を固定することにより得ることができる。この場合、銅材で形成されたリム部およびディスク部が磁性層を構成する。非磁性導電板としては、アルミニウム系、銅系の合金を用いることができる。また、この場合、内燃機関により駆動される車両に従来の採用されているスチールホイールにアルミニウム系、銅系の合金板を貼着することで、前述のモータロータを作製することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態（以下実施形態という）を、図面に従って説明する。

【0013】図1は、本実施形態の概略構成を示す断面図である。車輪10は、通常の道路を走行する車両用の車輪であり、路面に接するタイヤ12とタイヤ12が取り付けられたディスクホイール14を含んでいる。ディスクホイール14は、タイヤ12を取り付けるための略円筒形状のリム部16と、このリム部16とハブ18を結合し、車輪10全体を車両に組み付けるためのディスク部20を有している。ディスクホイール14は、通常の鋼材で形成された、いわゆるスチールホイールであり、現在乗用車などの通常の車両にも用いられ、広く普及している形式のものである。

【0014】ハブ18には所定数、通常は4～6本のスタッドボルト22が立設されており、これをディスク部20に設けられた穴に通し、テーパ付き六角ナット24によってディスクホイールを固定する。ハブ18は、ハブ支持部26にベアリング28を介して回転可能に支持されている。ハブ支持部26は、実際には、当該車輪10が操舵される車輪であればステアリングナックル、そうでなければキャリアである。図1には、ハブ支持部26がステアリングナックルである場合が示されている。

【0015】ハブ支持部26からは、車輪半径方向にステータ支持アーム30が延び、その先端にはモータステータが支持されている。モータステータ32は、半径方向外側に向けて延びる複数の磁極34とこれに巻き付けられたコイル36を有している。また、磁極34は、リム部16の略円筒部分の内側の面に対向するように設けられている。リム部16の磁極34に対向する部分には非磁性導電板38が全局に貼着またはその他の手段で固定されている。そして、磁極34の先端と非磁性導電板38の間はわずかの間隙を持って対向している。非磁性導電板38の材料としては、導電性のよい材料が好ましく、たとえばアルミニウム、銅およびこれら各々の合金を用いることができる。本実施形態の場合は、導電性が良くかつ軽量であるアルミニウム合金が用いられてい

4

る。このように、モータステータ32と対向する位置において、リム部16が磁性層を形成し、非磁性導電板38が非磁性導電層を形成している。また、非磁性導電層は、必ずしも全局に設けられる必要はないが、モータステータ32に対向する部分全てに設けられることが、ロータの効率上好ましい。

【0016】実際の動作においては、通常の誘導ロータと同様、コイル36に所定の交流電流を供給し、モータステータ32の周囲に回転磁界を形成する。この回転磁界によって前記非磁性導電板38内に誘導電流が発生し、回転磁界との相互作用によってリム部16が回転力を受け、車輪10が回転する。このように、ディスクホイール14の、非磁性導電板38を含むリム部16が誘導ロータのロータとして機能する。

【0017】なお、本実施形態においては、ディスクホイールのリム部をモータロータとして機能させるように構成した。しかし、モータステータの磁極をディスク部に対向するように配置し、ディスク部のモータステータ側の面に非磁性導電板を貼着などの手段によって固定することによって、ディスク部をモータロータとして機能させるように構成することもできる。さらに、リム部とディスク部の双方をモータロータとして機能させることも可能である。

【0018】本実施形態によれば、従来のスチールホイールおよびタイヤをそのまま使用してホイールインモータを構成することができ、構成部品点数が少なく、構造が簡単で、コストの低いホイールインモータを提供することができる。また、永久磁石を使用しない誘導ロータとしたため、永久磁石が砂鉄や鉄くずなどを吸着することを防止するための封止構造を採る必要がない。この面からも、構造を簡易なものとすることができる。

【0019】図2は、本発明の他の実施形態の構成を示す断面図である。本実施形態は、図1に示した実施形態のようにスチールホイールではなく、軽合金、通常はアルミニウム合金により形成された、いわゆるアルミホイールに本発明を適用したものである。なお、図1に示された構成と同様のものには同一符号を付し、その説明を省略する。

【0020】アルミ合金製のディスクホイール52は、本実施形態においてはリム部54とディスク部56が一体として形成された1ピース製であるが、2ピース製などであってもよい。リム部54およびディスク部56は、機能的には前述のスチールホイールのものと同等のものである。ハブ18にディスクホイール52を固定するために用いられるナットは、本実施形態の場合、段付き六角ボルト58である。さらに、リム部54のモータステータ32に対向する面とは反対側の面に磁性板60が貼着などの手段により固定されている。磁性板60は、通常の構造用鋼板が、コストや加工性などの取り扱いの良さから好ましいが、磁性材料を有するものであれ

(4)

特開平10-305735

5

ば、どのような材料であってもよい。

【0021】このように、モータステータ32に対向する部分において、リム部54が非磁性導電層を形成し、磁性板60が磁性層を形成する。したがって、この部分の構造をみれば、図1に示す実施形態と全く同一の構造となり、同様の作用、同様の効果を得ることができる。すなわち、モータステータ32により回転磁界を形成すれば、非磁性導電層であるリム部54に誘導電流が発生し、回転磁界との相互作用により車輪50が回転する。このように、磁性板60を含むリム部54がモータロータとして機能する。また、リム部54ではなくディスク部56をモータロータとして、さらにはリム部54とディスク部56の双方をモータロータとして構成することも可能である。さらにまた、従来のアルミホイール及びタイヤをそのまま使用して、ホイールインモータを構成することができ、構成部品点数が少なく、構造が簡単で、コストの低いホイールインモータを提供することができる。封止構造についても、前述の実施形態と同様に必要ない。

【0022】図3は、本発明のさらに他の実施形態の構成を示す断面図であり、図4は、図3中のA-A線による断面図である。図1に示した実施形態と同様の構成については、同一の符号を付しその説明を省略する。

【0023】本実施形態は、内蔵機関などのホイールインモータ以外の駆動源を有する車両、いわゆるハイブリッド型電気自動車に適用された場合が示されており、ドライブシャフト70を介して、他の駆動源からの駆動力によって車輪10を駆動させることができる。また、ホイールインモータの回生制動以外の制動手段として、ディスクブレーキ機構72も組み込まれている。

【0024】ディスクブレーキ機構72は、ハブ18に固定され車輪10と共に回転するブレーキディスク74と、ハブ支持部76に固定されたブレーキキャリパ78を含む。そして、ブレーキキャリパ78内のブレーキパッドをブレーキディスク74に押しつけることによって

5

制動力が発生する。このディスクブレーキ機構72を回避するために、ハブ支持部（ステアリングナックル）76は、図1の実施形態とはやや異なる形状となっている。モータステータ80も、ディスクブレーキ機構、特にブレーキキャリパ78を回避して設けられており、図4に示すように全周ではなく、一部を欠いた略C字形に配置されている。そして、モータステータ80は、磁極82と、これに巻回されたコイルを含んでいる。

【0025】本実施形態においても、図1の実施形態と同様に、ディスクホイールのリム部16を磁性層とし、非磁性導電板38を非磁性導電層としており、よって図1の実施形態と同様の作用および効果を奏することができる。さらに、ドライブシャフト70についても従来製品を流用することができるので、コストの上昇を抑制することができる。

【0026】なお、図3には、スチールホイールを用いた場合の実施形態が示されているが、図2に示すアルミホイールを用いることもできる。この場合、図3に示したハブ18やハブ支持部76、モータステータ80は全く変えずに、単に図2に示す車輪50に交換するだけでよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明をスチールホイールに適用した場合の実施形態の概略構成を示す断面図である。

【図2】 本発明をアルミホイールに適用した場合の実施形態の概略構成を示す断面図である。

【図3】 本発明をハイブリッド自動車に適用した場合の実施形態の概略構成を示す断面図である。

【図4】 図3のA-A線による断面図である。

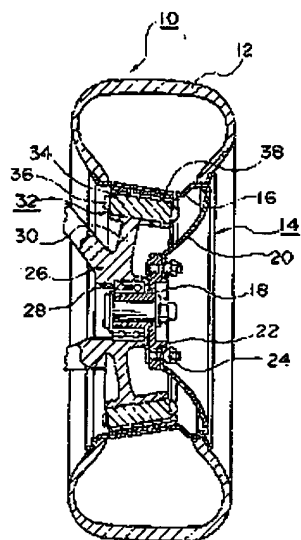
【符号の説明】

10、50 車輪、14、52 ディスクホイール、16、54 リム部、18 ハブ、20、56 ディスク部、26、76 ハブ支持部（ステアリングナックル）、32、80 モータステータ、38 非磁性導電板（アルミ合金板）、60 磁性板。

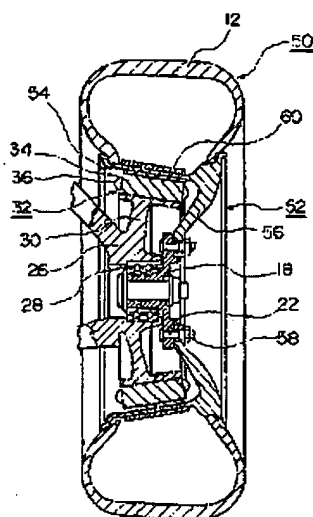
(5)

特開平10-305735

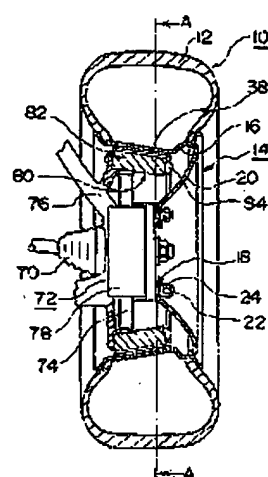
【図1】



【図2】

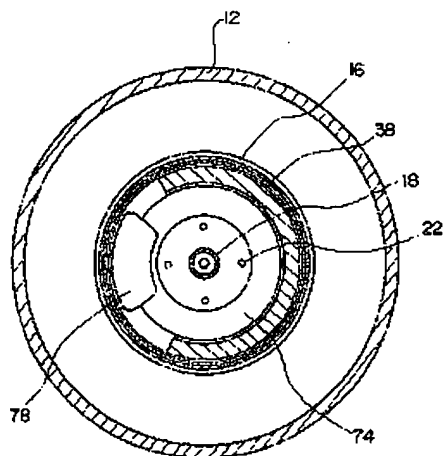


【図3】



- |              |              |
|--------------|--------------|
| 10: 車輪       | 26: ハブ支持部    |
| 14: ディスクホイール | (スチアリングナックル) |
| 16: リム部      | 32: モータステータ  |
| 18: ハブ       | 38: 非磁性導電板   |
| 20: ディスク部    | (アルミ合金板)     |

【図4】



BEST AVAILABLE COPY